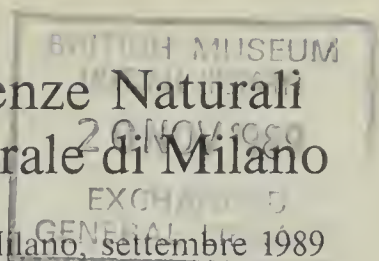


S.1137.A

Atti della Società Italiana di Scienze Naturali
e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130, n. 4, pagg. 89-92

Milano, settembre 1989



Antonio S. Perrone (*)

Convergenza filogenetica
nella ornamentazione cromatica
di Nudibranchi Doridiani: «circolo di Rudman»
(Opisthobranchia: Nudibranchia)

Riassunto — La ornamentazione cromatica basata sul netto contrasto bianco scuro, esistente in numerose specie di Nudibranchi Doridiani, ha un significato aposematico e viene designata come «circolo di Rudman».

Abstract — The chromatic pattern dark-white existing in many species of Dorid Nudibranchs has an aposematic meaning and is here defined as «Rudman's circle».

Key words: Opisthobranchia, Nudibranchia, Doridacea, defensive strategy.

Introduzione

I Nudibranchi Doridiani caratterizzati dalla regione dorsale bianca e dalla presenza di macchie scure più o meno numerose ed irregolarmente disposte, contano diversi esempi, in Mediterraneo ed in acque tropicali. Questo tipo di ornamentazione cromatica si riscontra in forme delle famiglie Discodorididae, Platydorididae e Kentrodorididae, assai raramente nelle Phyllidiidae, risulta invece assente nelle Chromodorididae e, più in generale, nelle

(*) Via Duca degli Abruzzi 15 - 74100 Taranto.

Doridacea sprovviste di uno sviluppato sistema spicolare intrategumentale. Si tratta dunque di una ornamentazione cromatica che si è affermata, nel corso dell'evoluzione, in Doridiani dal corpo rigido. Le specie in questione possono comunque essere accomunate anche da altri caratteri, quali la sedentarietà ed il regime dietetico a carico di Poriferi. Purtroppo i dati ecologici concernenti le specie di acque tropicali sono assai scarsi, tali da impedire una comparazione diretta con il materiale del Mediterraneo: tuttavia è possibile una generalizzazione delle considerazioni che investono *Peltodoris atromaculata* Bergh, 1880, specie più agevolmente accessibile all'osservazione diretta, nell'ambiente naturale.

Sistemi di difesa

I sistemi di difesa dei Nudibranchi rivelano una grande complessità, derivante dalla perdita evolutiva della conchiglia ancestrale, per contro dalla acquisizione di nuove strategie difensive, di tipo passivo e di tipo attivo che, nella grande maggioranza dei casi, coesistono.

Una conchiglia spiralizzata viene prodotta al termine dello stadio trocofora intracapsulare ed assicura la protezione allo stadio pelagico di veliger. Nello stadio giovanile e adulto il sistema di difesa meccanica conchiglia/opercolo viene sostituito da un nuovo ma più evoluto sistema di difesa passiva, realizzato da una impalcatura di spicole calcaree. Gli AA. hanno tradizionalmente prospettato una netta antinomia tra le specie criptiche che avrebbero affidato la protezione corporea a sistemi di difesa passiva e le specie aposematiche, la cui principale strategia difensiva è legata alla secrezione ghiandolare fortemente acida, con $\text{pH} = 1$ in diverse forme. Esperienze più recenti (Faulkner e Ghiselin, 1983) hanno dimostrato, al contrario, che la tradizionale concezione sulle strategie difensive non è accettabile: le specie criptiche indagate hanno infatti rivelato la capacità, mediante l'attività alimentare, di produrre metaboliti biologicamente attivi ed a significato difensivo oppure (Cimino e Coll., 1982) di sintetizzare «ex novo» i metaboliti legati alla propria difesa, diversi da un punto di vista chimico. Si può ipotizzare che la strategia difensiva di tipo attivo, comunque attuata, costituisca evolutivamente il principale fattore di successo dei Doridiani e che abbia sancito la definitiva scomparsa della conchiglia ancestrale.

Gli esempi di colorazioni criptiche sono assai numerosi e le cripsis cromatiche hanno prodotto molteplici fenomeni di convergenza, come, ad esempio, le «Doris mascherate» del complesso *maculosa-fragilis* nella famiglia Discodorididae (Ballesteros, Llera e Ortea, 1984). Uno degli aspetti dell'ornamentazione cromatica di tipo criptico riguarda la tendenza allo spezzettamento della sagoma corporea. Tale risultato è stato conseguito con la selezione di una colorazione «distruttiva», consistente di macchie scure irregolari sullo sfondo bianco.

Questo tipo di colorazione, che viene qui definita «circolo di Rudman», caratterizza in Mediterraneo il Doridiano *Peltodoris atromaculata* Bergh, 1880. L'irregolarità nella disposizione delle macchie scure in *P. atromaculata* costituisce un carattere bilanciato geneticamente: il rispetto di qualunque simmetria cromatica diminuirebbe l'efficacia della cripsis distruttiva alla vista del potenziale predatore. Thompson ha recentemente (1985) evidenziato una corre-

lazione tra la minore o maggiore dispersione delle aree scure sul mantello e la distribuzione geografica della specie. In base alle vedute più recenti, dunque, la ornamentazione cromatica di *Peltodoris atromaculata* riveste un duplice significato (Perrone, 1988): la cripsis distruttiva garantisce la scarsa definizione della sagoma corporea (v. Ros, 1976) ma l'accentuato contrasto bianco-scuro costituisce un segnale semaforico rafforzato dalla attitudine al gregarismo. È stata effettivamente dimostrata la capacità di difesa attiva, da parte di *Peltodoris atromaculata*, mediante la attività di metaboliti provenienti dalla dieta (Castiello e Coll., 1979; Cimino e Coll., 1982) costituita dal Porifero *Petrosia dura* (= *P. ficiformis*).

Questo risultato consente di superare la tradizionale antinomia funzionale tra le colorazioni aposematiche e criptiche, inoltre è verosimile che tale risultato sia generalizzabile per la grande maggioranza dei Doridiani.

Esempi del circolo di Rudman

Famiglia Discodorididae Bergh, 1891

Peltodoris atromaculata Bergh, 1880

La specie è nota per tutto il Mediterraneo (Haefelfinger, 1961; Perrone, 1980; Schmekel e Portmann, 1982). La superficie dorsale è interamente coperta da tubercoli cariofilloidei, presenti sia nelle aree bianche che in quelle pigmentate di scuro. La difesa passiva è di tipo complesso, essendo affidata, da un punto di vista cromatico, alla cripsis distruttiva, inoltre ad uno sviluppato sistema spicolare comprendente le cariophyllidia e l'impalcatura di spicole orizzontali intrategumentali. La difesa attiva è legata ad una varietà di secrezioni, accompagnata dalla funzione aposematica della ornamentazione cromatica. La secrezione mucosa è imponente in condizioni di cattività.

Famiglia Platydorididae Bergh, 1891

Platydoris sp. (Gosliner, 1987)

Se ne conosce un esemplare, proveniente dalla costa di Tramskei, Sud Africa, catturato in acque profonde. Non si dispone di ulteriori notizie ecologiche. Il mantello è bianco e mostra grosse macchie marroni irregolari; non si hanno notizie sulla presenza di rilievi tubercolari dorsali o cariophyllidia.

Famiglia Kentrodorididae Bergh, 1892

Kentrodoris funebris (Kelaart, 1859)

= *Kentrodoris annuligera* = *Kentrodoris maculosa* = *Jorunna funebris*.

Si tratta di un nudibranco dal vasto areale, comprendente il Mar Rosso (Engel e Van Eeken, 1962), l'Oc. Indiano (Edmunds, 1971) e l'Oc. Pacifico (Marcus, 1965). Anche in questo caso il mantello bianco è caratterizzato da macchie scure di aspetto anulare e disposte irregolarmente. Il dorso è interamente coperto da tubercoli cariofilloidei, dunque le strategie difensive dovrebbero risultare articolate in maniera convergente con *P. atromaculata*.

Jorunna zania Marcus, 1976

Questa specie è nota per le coste della Tanzania e del Sud Africa ed assomiglia molto alla mediterranea *Peltodoris atromaculata*. Le sole notizie esistenti in letteratura e relative al regime dietetico si riferiscono a Poriferi non identificati, di colore brunastro.

Gargamella sp. 2 (Gosliner, 1987)

Un solo esemplare è documentato per la Baia di Buffels, Sud Africa. Il mantello candido è ornamentato da piccole macchie marroni che mostrano una apparente disposizione in strie longitudinali (Gosliner, 1987 pag. 71).

Bibliografia

- Ballesteros M., Llera E. M. e Ortea J. A., 1984 - Revision de los Doridacea (Mollusca: Opisthobranchia) del Atlantico nordeste atribuibles al complejo *maculosa-fragilis*. *Boll. Malac.* 20 (9-12): 227-257.
- Castiello D., Cimino G., De Rosa S., De Stefano S., Izzo G., Sodano G., 1979 - Studies on the chemistry of the relationship between the opisthobranch *Peltodoris atromaculata* and the sponge *Petrosia ficiformis*. *Coll. Inter. Centre Nat. Rec. Scient.* 291: 413-416.
- Cimino G., De Rosa S., De Stefano S. e Sodano G., 1982 - The chemical defense of four Mediterranean nudibranchs. *Comp. Biochem. Physiol.* 73B (3): 471-474.
- Edmunds M., 1971 - Opisthobranchiate Mollusca from Tanzania (Suborder Doridacea). *Zool. Journ. Linn. Soc.* 50 (4): 339-396.
- Engel H. e Van Eeken C. J., 1962 - Red Sea Opisthobranchia from the coast of Israel and Sinai. *Bull. Sea Fish Res. Stn. Israel.* 30: 15-34.
- Faulkner J. J. e Ghiselin M. T., 1983 - Chemical defense and evolutionary ecology of dorid nudibranchs and some other opisthobranch gastropods. *Marine Ecology.* 13: 295-301.
- Gosliner T., 1987 - Nudibranchs of Southern Africa. A Guide to Opisthobranch Molluscs of Southern Africa. *Sea Challengers.* 1-136.
- Haefelfinger H. R., 1961 - Beitrage zur kenntnis von *Peltodoris atromaculata* Bergh, 1880 (Mollusca, Opisthobranchia). *Revue suisse Zool.* 68: 331-343.
- Marcus E., 1965 - Some Opisthobranchia from Micronesia. *Malacologia.* 3:263-286.
- Perrone A., 1980 - Sulla presenza di *Peltodoris atromaculata* Bergh, 1880 (Opisthobranchia: Nudibranchia) lungo il litorale salentino. *Thalassia Salentina.* 10: 120-127.
- Perrone A. S., 1988 - Duplicità funzionale nell'aposematismo distruttivo in *Peltodoris atromaculata* Bergh, 1880 (Opisthobranchia: Nudibranchia) *Boll. Malacologico.* 24 (9-12): 187-188.
- Ros J., 1976 - Sistemas de defensa en los Opistobranquios. *Oecologia aquatica.* 2: 41-77.
- Schmekel L. e Portmann A., 1982 - Opisthobranchia des Mittelmeeres. Nudibranchia und Ascoglossa. *Springer Verlag.* Berlin. 1-410.
- Thompson T. E., 1985 - Aposematic colour patterns of two Mediterranean species of opisthobranch molluscs: a proposal for co-operative investigation. *Journ. moll. Studies.* 51 (2): 222-226.